

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FARINHA DE RESÍDUOS DE GOIABA SERRANA E SUA UTILIZAÇÃO EM *MUFFINS*

P.M. de Oliveira¹, B.R.S. Rosa¹, A.C.M.S. Aquino¹

1- Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – CEP: 88625-000 – Urupema – SC – Brasil, Telefone: +55 (49) 3236-3112 – e-mails: patriciaurupema@gmail.com; beahsantarosa@gmail.com; ana.carolina@ifsc.edu.br

RESUMO – A goiaba serrana é uma fruta nativa do planalto meridional brasileiro, ainda pouco conhecida pela população brasileira e geralmente consumida *in natura*, mas pode ser processada e utilizada na produção de sucos, geleias, bebidas e outros, gerando, em média, 70% de resíduos com potencialidades nutricionais e tecnológicas para aplicação em outros produtos. O objetivo desse trabalho foi realizar o estudo de propriedades tecnológicas da farinha de resíduos do despulpamento da goiaba serrana (FRGS) como índice de absorção de água (IAA) e índice de absorção de óleo (IAO) e verificar a potencialidade da mesma para a aplicação em formulações de *muffins* com substituição parcial da farinha de trigo pela FRGS (Padrão - 0% FRGS, F1 - 10% FRGS e F2 - 20% FRGS). Foi realizada a avaliação da cor instrumental dos resíduos, da farinha, da crosta e do miolo dos *muffins*, além da perda de peso (%), da espessura e do diâmetro desses. A farinha de resíduos da goiaba serrana apresentou promissora potencialidade tecnológica (IAA, IAO e incremento de cor) para a aplicação na elaboração de *muffins* (F1 apresentou maior perda de peso e maior diâmetro após forneamento), no entanto é necessária a continuidade dos estudos a fim de avaliar a aceitação sensorial e a caracterização nutricional desses produtos, diversificando a oferta de produtos e agregando valor a um resíduo do processamento de uma fruta nativa com potenciais características nutricionais e sensoriais.

ABSTRACT – Feijoa is a native fruit of the highlands of southern Brazil, but it still unknown by the Brazilian population and generally consumed *in natura*. It can be processed and used in the production of juices, jellies, drinks and others, generating, on average, 70% of waste with nutritional and technological potential for application in other products. The objective of this work was to study the technological properties of flour from the pulping of feijoa (FRGS), as water absorption index (WAI) and oil absorption index (OAI), to verify its potential for application in muffin formulations with partial replacement of wheat flour by FRGS (Standard - 0% FRGS, F1 - 10% FRGS and F2 - 20% FRGS). The evaluation of the instrumental color of the residues, the flour, the crust and the crumb of the muffins was carried out, in addition to the weight loss (%), thickness and diameter. The feijoa flour showed promising technological potential (WAI, OAI and color increment) for application in the muffins (F1 showed greater weight loss and diameter after baking), however it is necessary to continue the studies in order to assess the sensory acceptance and nutritional characterization of these products, diversifying the product offer and adding value to a residue from the processing of a native fruit with potential nutritional and sensory characteristics.

PALAVRAS-CHAVE: aproveitamento de resíduos; resíduos de frutas; fruta nativa.

KEYWORDS: waste management; fruit residues; native fruit.

1. INTRODUÇÃO

A goiaba serrana [*Acca sellowiana* (O.Berg) Burret] é uma espécie da família Myrtaceae, nativa do planalto meridional brasileiro e nordeste do Uruguai (Serafin et al., 2007), ocorrendo nas regiões da Serra Gaúcha e dos campos de altitude do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. No Sul do Brasil, a espécie mostra-se

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

adaptada a condições de clima frio, encontrada com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 800 metros (Weston, 2010; Amarante e Santos, 2011), sendo também conhecida como goiaba da serra, goiaba crioula, araçá do rio grande, guayabo verde ou guayabo del país no Uruguai e, na língua inglesa, como feijoa ou pineapple-guava (Santos et al., 2011).

Além do seu consumo *in natura*, a goiaba serrana pode ser processada e utilizada na produção de sucos, geleias, sorvetes e bebidas, gerando, em média, 70% de resíduos que também podem apresentar potencialidade nutricional e tecnológica para aplicação em outros produtos, visto que a fruta da goiabeira serrana é considerada fonte de vitaminas e minerais, apresenta atividade antimicrobiana, antioxidante e antialérgica, sendo que a presença de flavonoides auxilia na atividade imunológica, auxiliando no controle de processos inflamatórios (Weston, 2010; Sartori et al., 2017).

Uma das alternativas viáveis para a utilização dos resíduos agroindustriais é através de sua transformação em farinha e incorporação em diversos alimentos, como pães, bolos, biscoitos e outras massas. Além da concentração dos valores nutricionais, as farinhas de frutas apresentam como vantagens uma boa conservação e diferenciadas propriedades físico-químicas, o que permite uma ampla gama de aplicações (Santana e Silva, 2008).

No entanto, para sua utilização, é preciso considerar sua propriedade funcional, uma propriedade tecnológica específica (capacidade de absorção de água, capacidade de absorção de óleo, etc.) que influencia a aparência física e o comportamento de um produto alimentício (Maia, 2000). Diante disso, é necessário avaliar propriedades funcionais de uma determinada farinha e assim verificar o uso potencial da mesma como ingrediente em produtos alimentícios, conferindo-lhes ainda o benefício de suas propriedades nutricionais.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi realizar o estudo de propriedades tecnológicas da farinha de resíduos do despulpamento da goiaba serrana (FRGS) e verificar a potencialidade da mesma para a aplicação em formulações de *muffins*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de goiaba serrana foram obtidas na EPAGRI da cidade de São Joaquim-SC, na safra de 2019. Após a colheita, as frutas foram transportadas em caixa de polietileno até o Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Urupema, onde foram processadas. Primeiramente, as amostras foram higienizadas com água corrente e sanitizadas com hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Em seguida, as frutas foram cortadas ao meio com facas de aço inox e a polpa foi manualmente separada da casca e mesocarpo, considerados como resíduos para fins deste estudo.

Para obtenção da farinha, o resíduo da goiaba serrana foi cortado em pequenas fatias, as quais foram dispostas em bandeja para posterior secagem. A secagem foi realizada em estufa com circulação forçada de ar (Adamo®, modelo 310/81PID) a 55 °C, por aproximadamente 24 horas. Após a secagem, o resíduo foi moído em moinho de facas tipo willey (Fortinox®, modelo STAR FT 50, Piracicaba, Brasil), com tamanho de partícula de 400 *mesh* e armazenado em recipiente de vidro, hermeticamente fechado, até o momento das análises e da utilização.

De acordo com os resultados obtidos para as propriedades tecnológicas, *muffin* foi o produto selecionado para a realização dos testes preliminares de formulações com substituição parcial da farinha de trigo pela FRGS (Padrão - 0% FRGS, F1 - 10% FRGS e F2 - 20% FRGS), de acordo com a Tabela 1. As formulações foram desenvolvidas de acordo com metodologia descrita por Martínez-Cervera et al. (2012), com algumas modificações.

As determinações do índice de absorção de água (IAA) e do índice de absorção de óleo (IAO) da FRGS foram realizadas conforme metodologias descritas por Seibel e Beléia (2009). O IAA foi obtido através da razão entre o peso do sedimento úmido e o peso da matéria seca e expresso em g de água absorvida/g de matéria seca. Para o índice de absorção de óleo, a água foi substituída por óleo de soja comercial.

Para a avaliação da cor instrumental dos resíduos, da farinha e da crosta e do miolo dos *muffins* utilizou-se colorímetro calibrado Delta Color, modelo Delta Vista 450G, sendo obtidos os parâmetros L^* que indica a luminosidade (claro/escuro); a^* para a cromaticidade no eixo da cor verde (-) para vermelha (+); e b^* que indica a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+) do sistema CIELAB. A diferença de cor (ΔE^*) dos *muffins* foi calculada pela equação $\Delta E^* = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$ em relação à formulação padrão.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

Tabela 1 - Formulações dos *muffins* padrão e com substituição parcial da farinha de trigo (10% e 20%) por farinha de resíduos do despulpamento de goiaba serrana (FRGS).

Ingredientes (g.100g ⁻¹ de farinha de trigo)	Padrão (0% FRGS)	F1 (10% FRGS)	F2 (20% FRGS)
Farinha de trigo	100,00	90,00	80,00
Farinha de resíduos de physalis	0,00	10,00	20,00
Gema de ovo	26,92	26,92	26,92
Clara de ovo	53,85	53,85	53,85
Leite integral	50,00	50,00	50,00
Açúcar	100,00	100,00	100,00
Óleo de girassol	46,15	46,15	46,15
Bicarbonato de sódio	3,96	3,96	3,96
Fermento químico	3,00	3,00	3,00

Os *muffins* foram pesados antes e após o assamento para determinação da perda de peso (%). Cada formulação foi preparada em três repetições, sendo que três *muffins* de cada repetição (nove determinações) foram avaliados. A espessura e o diâmetro após o assamento (uma hora após esse processo) foram medidos com um paquímetro digital (nove determinações) (Martínez-Cervera et al., 2012).

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Os dados foram submetidos à análise estatística de ANOVA, teste de comparação de médias de Tukey ao nível 5% de probabilidade pelo software Statistica 10.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às propriedades tecnológicas, foram verificados os valores de $3,04 \pm 0,07$ g de água absorvida/g de amostra e $1,90 \pm 0,03$ g de óleo absorvido/g de amostra, respectivamente, para o IAA e o IAO da FRGS. Aquino (2018), caracterizando farinha de resíduos do despulpamento de physalis, encontrou para o IAA e o IAO, respectivamente, os valores de $2,96 \pm 0,15$ g de água absorvida/g de amostra e $1,71 \pm 0,03$ g de óleo absorvido/g de amostra. Seibel e Beléia (2009), verificando a funcionalidade de ingredientes de soja, observaram valores iguais a 3,8 g de água absorvida/g de amostra para IAA e 2,4 g de óleo absorvido/g de amostra para IAO, em amostra de farinha desengordurada de soja. O IAA está relacionado com a disponibilidade de grupos hidrofílicos (-OH) em se ligarem às moléculas de água. O IAO consiste na capacidade de sítios apolares das cadeias de proteínas aprisionarem óleo (Ravi e Suselamma, 2005), ou seja, a quantidade e a qualidade de proteínas presentes na farinha determinam a capacidade de absorção de óleo dos alimentos. As Figuras 1 e 2 ilustram os *muffins* desenvolvidos com diferentes níveis de substituição parcial da farinha de trigo por FRGS.

Figura 1 - *Muffins* desenvolvidos com diferentes níveis de substituição parcial da farinha de trigo por farinha de resíduos do despulpamento de goiaba serrana (FRGS).



Fonte: Os autores (2020).

Figura 2 - Aspectos dos miolos dos *muffins* formulados com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de resíduos do despulpamento de goiaba serrana (FRGS).



Fonte: Os autores (2020).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2 é possível verificar que a adição da FRGS resultou em uma redução significativa ($p < 0,05$) dos valores de luminosidade (L^*) tanto na crosta como no miolo dos *muffins* formulados. Esse escurecimento proporcional ao aumento na adição da FRGS pode ser justificado pela concentração de açúcares verificada nessa farinha, 23,76 g/100g de açúcares redutores totais, segundo Aquino et al. (2018), favorecendo a reação de *Maillard* durante o forneamento. Além disso, notou-se uma predominância da cor amarela ($+b^*$) em todos os *muffins*, sendo que a adição de FRGS resultou em menores valores de b ($p < 0,05$) tanto para a crosta como para o miolo, em relação a amostra padrão.

Quanto a diferença de cor (ΔE^*) as duas formulações com adição de FRGS se diferenciaram da formulação padrão, como esperado, sendo os maiores valores verificados (14,10 e 23,00) para a formulação F2 (20% FRGS), principalmente na análise do miolo dos *muffins*, a qual apresentou uma variação de 23x da padrão.

Tabela 2 - Resultados de parâmetros de cor para as amostras em estudo (resíduos de goiaba serrana após a secagem, farinha de resíduos de *Physalis* - FRGS, crosta e miolo dos *muffins* formulados).

Amostras	L^*	a^*	b^*	ΔE
Farinha	$34,71 \pm 0,30^d$	$2,02 \pm 0,07^e$	$19,03 \pm 0,52^f$	-
<i>Muffin</i> Padrão 0% FRGS (crosta)	$51,08 \pm 0,51^a$	$3,25 \pm 0,42^d$	$37,97 \pm 0,53^a$	0,00
<i>Muffin</i> F1 10% FRGS (crosta)	$44,11 \pm 0,37^b$	$6,05 \pm 0,40^b$	$30,70 \pm 0,43^c$	10,45
<i>Muffin</i> F2 20% FRGS (crosta)	$40,81 \pm 0,57^c$	$6,70 \pm 0,17^a$	$28,94 \pm 0,25^d$	14,10
<i>Muffin</i> Padrão 0% FRGS (miolo)	$50,78 \pm 0,26^a$	$-2,23 \pm 0,26^f$	$33,71 \pm 0,87^b$	0,00
<i>Muffin</i> F1 10% FRGS (miolo)	$33,61 \pm 0,16^e$	$2,90 \pm 0,18^d$	$21,65 \pm 0,24^c$	21,60
<i>Muffin</i> F2 20% FRGS (miolo)	$32,57 \pm 0,43^f$	$4,81 \pm 0,15^c$	$21,57 \pm 0,17^c$	23,00

$\Delta E^* = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$, diferença de cor em relação à formulação padrão.

Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa ($p < 0,05$), para o mesmo grupo de produtos analisados.

Como apresentado na Tabela 3, as formulações F1 e F2 apresentaram maiores perdas de peso ($p < 0,05$) em relação à padrão, assim como menores espessuras após o assamento. No entanto, o *muffin* F1 teve maior valor ($p < 0,05$) de diâmetro depois do assamento em relação as formulações padrão e F2, o que também pode ser observado na Figura 1. Comportamento esse similar ao encontrado por Santos e Boêno (2016) durante a elaboração de *muffins* com resíduo de polpa de graviola, que afirmaram que o resíduo atuou favorecendo o

crescimento e retenção de ar durante o forneamento, não permitindo que a crosta se rompesse, promovendo certa melhoria nas características da massa.

Tabela 3 - Espessura, diâmetro e peso dos *muffins* padrão (0% FRGS) e com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de resíduos do despulpamento de goiaba serrana (F1-10% FRGS e F2-20% FRGS).

Amostras de <i>muffins</i>	Perda de peso (%)	Espessura depois (cm)	Diâmetro depois (cm)
Padrão - 0% FRGS	9,37 ± 0,78 ^b	3,75 ± 0,11 ^a	5,58 ± 0,10 ^b
F1 - 10% FRGS	11,27 ± 0,05 ^a	3,11 ± 0,04 ^b	5,78 ± 0,04 ^a
F2 - 20% FRGS	10,63 ± 0,41 ^a	3,03 ± 0,09 ^b	5,62 ± 0,09 ^b

Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa ($p < 0,05$) para os parâmetros analisados.

4. CONCLUSÕES

A farinha de resíduos da goiaba serrana apresentou, de acordo com os resultados obtidos, promissora potencialidade tecnológica para a aplicação na elaboração de *muffins*, no entanto é necessária a continuidade dos estudos a fim de avaliar a aceitação sensorial e a caracterização nutricional desses produtos, buscando atender também uma demanda atual do mercado consumidor, diversificando a oferta de produtos e agregando valor a um resíduo do processamento de uma fruta nativa com potenciais características nutricionais e sensoriais.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina pelo fomento e incentivo à pesquisa (Projeto de pesquisa aprovado pelo Edital n. 10/2019/PROPPI - Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Projetos de Pesquisa com Finalidade Didático-Pedagógica em Cursos Regulares no Câmpus Urupema).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amarante, C. V. T., Santos, K. L. (2011). Goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(1), Jaboticabal, 001-334.
- Aquino, A. C. M. S. (2018). Farinha de resíduos de *Physalis peruviana*: propriedades tecnológicas e sua aplicação em *muffins*. In *6º Simpósio de Segurança Alimentar*, Gramado-RS, Brasil.
- Aquino, A. C. M. S., Sartori, G.V., Wanderley, B. R. S. M., Stefanski, L. A. S., Costa, I. G., Manfroi, V. (2018). Caracterização de farinha obtida a partir de resíduos de despulpamento de goiaba serrana. In *6º Simpósio de Segurança Alimentar*, Gramado-RS, Brasil.
- Maia, L. H. (2000). *Características químicas e propriedades funcionais do mingau desidratado de arroz e soja e, propriedades reológicas e sensoriais deste mingau reconstituído* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Martínez-Cervera, S., Sanz, T., Salvador, A., Fiszman, S. M. (2012). Rheological, textural and sensorial properties of low-sucrose *muffins* reformulated with sucralose/polydextrose. *LWT - Food Science and Technology*, 45(2), 213-220.
- Ravi, R., Suselamma, N. S. (2005). Simultaneous optimization of a multi-response system by desirability function analysis of boondi making: a case study. *Journal of Food Science*, 70(8), S539- S547.
- Santana, M. F. S., Silva, I. C. (2008). *Elaboração de Biscoitos com Resíduo da Extração de Suco de Caju*. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Belém: Embrapa Comunicado técnico 214.
- Santos, J. R.; Boêno, J. A. (2016). Muffins isentos de glúten e lactose desenvolvidos com resíduo de polpa de graviola. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(3), 42-51.
- Santos, K. L. dos, Ducroquet, J. P. H. J., Nava, G., Amarante, C. V. T. do, Souza, S. N. de, Peroni, N., Guerra, M. P., Nosari, R. O. (2011). *Boletim Técnico: Orientações para o cultivo da goiabeira-serrana (Acca sellowiana)*. Florianópolis: Epagri.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

**7º Simpósio de
Segurança Alimentar**

Inovação com sustentabilidade

Sartori, G. V., Montibeller, M. J., Sganzerla, W. G., Beling, P. C., Veeck, A. P. de L., Ferreira, P. I., Rios, A. de O., Manfroi, V. (2017). Compostos bioativos de feijoa [*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret] cultivada em Santa Catarina. In *Anais 12 Latin American Symposium of Food Science*, Campinas, SP, Brasil.

Seibel, N. F., Beléia, A. D. P. (2009). Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill]: carboidratos e proteína. *Brazilian Journal of Food Technology*, 12(2), 113-122.

Serafin, C., Nart, V., Malheiros, A., Cruz, A. B., Monache, F. D., Gette, M. A., Zacchino, S., Filho, V. C. (2007). Avaliação do potencial antimicrobiano de *Plinia glomerata* (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 578-582.

Weston, R. J. (2010). Bioactive products from fruit of the feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. *Food Chemistry*, 121(1), 923-926.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br